



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>B24C 1/00, 3/06, 3/32, B29C 33/72</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/02709</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>20. Januar 2000 (20.01.00)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE99/02089</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>6. Juli 1999 (06.07.99)</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 198 30 397.1 8. Juli 1998 (08.07.98) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>DIW INSTANDHALTUNG GMBH [DE/DE]; Am Wallgraben 129, D-70565 Stuttgart (DE).</b>			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>KURI, Günter [DE/DE]; Bachstrasse 2, D-34355 Staufenberg (DE). WILKE, Heinz [DE/DE]; Bärenkamp 8, D-34508 Villingen (DE). KOCH, Karl-Heinz [DE/DE]; Teichstrasse 3, D-98599 Brotterode (DE).</b>			
(74) Anwalt: <b>WALTHER, WALTHER &amp; HINZ; Heimradstrasse 2, D-34130 Kassel (DE).</b>			

(54) Title: DEVICE FOR CLEANING A VULCANIZING MOULD USING DRY ICE

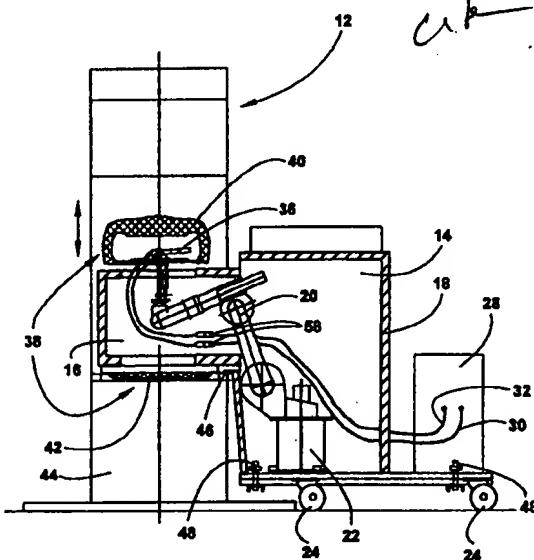
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM REINIGEN EINER VULKANISIERFORM MITTELS TROCKENEIS

## (57) Abstract

The invention relates to a device for cleaning a vulcanizing mould using dry ice. The device comprises a holding arm (20) at whose free end a dry ice nozzle (36) is held such that it is able to rotate about a longitudinal axis of the holding arm (20) in such a way that the dry ice nozzle (36) can be introduced into the vulcanizing mould (38) and rotated in same. Via a feed hose (30, 32) the dry ice nozzle (36) can be connected to a dry ice machine (28). The device also comprises a sound insulation unit (18) which can be placed against the vulcanizing mould (38). The aim of the invention is to provide a device for cleaning a vulcanizing mould in the vulcanizing press rapidly, fully and without residue. To this end the invention provides for an adjustment device (52) which is attached to the holding arm (20) and serves to adjust the dry ice nozzle (36) at right angles to the plane of rotation.

## (57) Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Reinigen einer Vulkanisierform mittels Trockeneis mit einem Halteam (20), an dessen freiem Ende eine Trockeneisdüse (36) um eine Längsachse des Halteames (20) derart rotierbar gehalten ist, dass die Trockeneisdüse (36) in die Vulkanisierform (38) einbringbar und in dieser rotierbar ist, wobei die Trockeneisdüse (36) über einen Versorgungsschlauch (30, 32) an eine Trockeneismaschine (28) anschließbar ist und mit einer an der Vulkanisierform (38) anlegbaren Schallschutzausrüstung (18). Eine Vorrichtung zum schnellen, vollständigen und rückstandsfreien Reinigen der Vulkanisierform zu schaffen, die die Vulkanisierform in der Vulkanisierpresse reinigt, wird durch eine am Halteam (20) angebrachte Verstelleinrichtung (52) zum Verstellen der Trockeneisdüse (36) quer zur Rotationsebene erreicht.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NB	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10

15

**VORRICHTUNG ZUM REINIGEN EINER VULKANISIERFORM  
MITTELS TROCKENEIS**

20

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen einer  
25 Vulkanisierform mittels Trockeneis mit einem Haltearm, an dessen freien  
Ende eine Trockeneisdüse um eine Längsachse des Haltearmes derart  
rotierbar gehalten ist, dass die Trockeneisdüse in die Vulkanisierform  
einbringbar und in dieser rotierbar ist, wobei die Trockeneisdüse über einen  
30 Versorgungsschlauch an eine Trockeneismaschine anschließbar ist und mit  
einer an der Vulkanisierform anlegbaren Schallschutzvorrichtung.

Bei der Fertigung von Automobilreifen wird der Reifenrohling in eine dafür vorgesehene Vulkanisierform einer Vulkanisierpresse eingelegt und unter einem enormen Druck ausvulkanisiert. Nach Beendigung des Vulkanisiervorganges wird der fertige Reifen entnommen und der nächste Rohling

5 kann in die Vulkanisierform eingelegt werden. Das Vulkanisieren der Reifen geschieht bei einer Temperatur von zirka 180°C bis 200°C, wobei die Vulkanisierform verschmutzt, so daß sie regelmäßig nach einer bestimmten Anzahl von Vulkanisierungsvorgängen gereinigt werden muß. Hierbei müssen die nach dem Vulkanisieren zurückgebliebenen, angebackenen

10 Heizrückstände entfernt werden.

Hierzu ist aus der WO 98/07548 eine stationäre Vorrichtung zum Reinigen von Vulkanisierformen bekannt, bei der ein Industrieroboter an einem sechs beweglichen Achsen aufweisenden Arm eine Trockeneisdüse führt. Hierbei müssen die Vulkanisierformen aus der Vulkanisierpresse ausgebaut und auf einem speziellen Förderband dem Roboter zugeführt werden, was zu hohen Kosten führt. Auf diesem Förderband werden die Vulkanisierformen auf ca. 177°C erhitzt und in Rotation versetzt, bevor die Trockeneisdüse ins Innere der Vulkanisierform eingeführt wird, um diese zu reinigen. Das

15 Erhitzen der Vulkanisierform erhöht die Kosten weiter und erfordert einen hohen Energieeinsatz.

Aus der DE 195 35 557 ist eine Vorrichtung zum Reinigen einer Innenwandung einer Vulkanisierform mittels Trockeneis bekannt, bei der eine auf einem Zentralträger angeordnete Trockeneisdüse in die Vulkanisierform einbringbar ist und bei der die Trockeneisdüse um den Zentralträger rotiert, um mit dem aus der Trockeneisdüse austretenden Trockeneis die Innenwandung der Vulkanisierform zu reinigen. Da dieser Reinigungsvorgang mit Trockeneis sehr viel Lärm erzeugt, ist in der DE 195 35 557 vorgeschlagen

20 worden, sowohl die Oberseite als auch die Unterseite der Vulkanisierform mit einer Schallschutzhülle zu versehen, wobei die untere Schallschutzhülle

haube eine Öffnung zum Durchstecken des Zentralträgers und/oder der Versorgungsleitungen aufweist. Durch diese Schallschutzhäube wird der Lärmpegel in der Werkhalle so stark gesenkt, dass ein Evakuieren der Werkhalle während der Reinigungsarbeiten nicht mehr notwendig ist. Dies führt

5 zu einer deutlichen Senkung der Reinigungskosten, da die Vulkanisierform nunmehr in der Vulkanisierpresse belassen werden und vor Ort gereinigt werden kann. Auch kann die Produktion an den anderen Vulkanisierpressen in dieser Halle fortgesetzt werden.

10 Bei der aus der DE 195 35 557 bekannten Vorrichtung ist der Zentralträger zwar höhenverstellbar, so daß die um den Zentralträger rotierende Trockeneisdüse auf verschiedene Teilbereiche des im Inneren der Vulkanisierform ausgebildeten Reifenprofiles gerichtet werden kann, um diese zu reinigen. Mit dieser Vorrichtung ist es jedoch leider nur möglich Flächen innerhalb der

15 Vulkanisierform zu reinigen, auf die der Trockeneisstrahl direkt trifft. Das heißt, zum Beispiel die Wandung des Reifens und/oder die später die profildurchdringenden, ins Innere der Vulkanisierform stehenden Stege, können nicht ordnungsgemäß gereinigt werden, da der Trockeneisstrahl an diesen Flächen quasi vorbeigeht. Dies hat zur Folge, daß die mehr oder weniger

20 parallel zur Trockeneisdüse ausgerichteten Flächen gar nicht oder nur schlecht gereinigt werden.

Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zum schnellen, vollständigen und rückstandsfreien

25 Reinigen der Vulkanisierform zu schaffen, die die Vulkanisierform in der Vulkanisierpresse reinigt.

Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die eingangs genannte Vorrichtung durch eine am Haltearm

30 angebrachte Verstelleinrichtung zum Verstellen der Trockeneisdüse quer zur Rotationsebene weiterzubilden.

Eine nach dieser technischen Lehre ausgebildete Vorrichtung hat den Vorteil, daß

Eine nach dieser technischen Lehre ausgebildete Vorrichtung hat den

- 5 Vorteil, daß die Trockeneisdüse quer zur Rotationsebene nochmals verstellt werden kann, um auch schwer zugängliche Stellen innerhalb der Vulkanisierform zu erreichen. Insbesondere kann hierdurch eine möglichst senkrechte Ausrichtung des Trockeneisstrahles auf die zu bearbeitende Fläche erreicht werden und es ist auch möglich, ansonsten parallel zum
- 10 Trockeneisstrahl ausgerichtete Flächen nunmehr in einem möglichst rechten Winkel zu erreichen. Außerdem können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ganz oder teilweise verdeckte Flächen der Vulkanisierform erreicht werden.
- 15 In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Verstellvorrichtung als ein hydraulisch oder pneumatisch gesteuerter Linearantrieb ausgebildet. Hierdurch ist es sehr kostengünstig möglich, die Trockeneisdüse relativ zum Haltearm zu bewegen. Insbesondere die Ausbildung des Linearantriebs mit einem kurzen und einem langen Zylinder ermöglicht in sehr kostengünstiger
- 20 Weise vier verschiedene Stellungen der Trockeneisdüse. Erste Tests haben ergeben, daß mit diesen vier Stellungen bereits sehr gute Reinigungserfolge erzielt werden, da in Kombination mit dem sich konisch vergrößernden Trockeneisstrahl hiermit sämtliche Flächen der Vulkanisierform erreicht werden. Auch ist ein derart aufgebauter Linearantrieb sehr einfach
- 25 anzusteuern.

Durch den Einsatz eines vorzugsweise sechs bewegliche Achsen aufweisenden Industrieroboters kann die Trockeneisdüse innerhalb der Vulkanisierform nahezu beliebig bewegt werden, da die Trockeneisdüse

- 30 bezüglich der jeweiligen zu reinigenden Fläche in Kombination mit der Verstelleinrichtung möglichst senkrecht auf die zu reinigende Fläche

innerhalb der Vulkanisierform ausgerichtet werden kann. Dies gilt vorzugsweise für die die Seitenwand des Reifens formende Fläche und für ins Innere der Vulkaniersierform hineinragende Stege und/oder für in die Vulkanisierform hineinreichende Vertiefungen.

5

Der Roboterarm weist mehrere, gegeneinander verschwenkbare Glieder auf. Am distalen Ende des Roboterarms, das heißt am letzten Glied des Roboterarms ist die Trockeneisdüse angebracht. Während des Reinigungsvorganges wird das letzte Glied des Roboterarmes derart in die Vulkanisierform eingefahren, daß die Längsachse dieses letzten Gliedes auf der Mittelachse der Vulkanisierform liegt. Nun wird durch Rotieren dieses letzten Gliedes die Trockeneisdüse innerhalb der Vulkanisierform gedreht, so daß der in dieser Position von der Trockeneisdüse erfaßte Bereich der Vulkanisierform umlaufend gereinigt wird. Nachdem dieser Bereich fertig gereinigt ist, verfährt der Roboterarm die Trockeneisdüse in Richtung der Mittelachse der Vulkanisierform, so daß ein nächster Abschnitt der Vulkanisierform durch rotieren des letzten Gliedes gereinigt werden kann. Dieses Verfahren wird solange fortgesetzt, bis die gesamte Profilfläche der Vulkanisierform gereinigt ist.

20

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß bei besonders hartnäckigen und schwierigen Fällen der Roboterarm die Trockeneisdüse in jede beliebige Position bringen kann, um somit die betreffende Stelle optimal zu reinigen. Erleichtert wird dies durch die zusätzliche Verstellvorrichtung.

Noch ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die hitzeempfindlichen Teile des Industrieroboters außerhalb der vorzugsweise noch aufgeheizten Vulkanisierform angeordnet sind und somit ein hitzebedingter Verschleiß oder Ausfall vermieden wird.

In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform umschließt die Schallschutzvorrichtung nicht nur den Haltearm, sondern den gesamten Industrieroboter. Hierdurch ist es möglich, daß sich der Haltearm außer in der bevorzugten Position parallel zur Mittelachse der Vulkanisierform auch

5 in andere Positionen begeben kann, um jede beliebige Stelle innerhalb der Vulkanisierform optimal anströmen zu können. Dabei ist die Schallschutzvorrichtung so groß gewählt, daß der Haltearm genügend Bewegungsfreiheit erhält.

10 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Industrieroboter und die Schallschutzvorrichtung auf einen gemeinsamen, Räder aufweisenden Traggestell angeordnet, so daß die erfindungsgemäße Vorrichtung als komplette, mobile Einheit von einer Vulkanisierpresse zur nächsten gefahren werden kann. Durch die auch den Industrieroboter umfassende

15 Schallschutzvorrichtung ist die gesamte Vorrichtung zum Reinigen einer Vulkanisierform derart umfassend schallgeschützt, daß ein Einsatz in einer belebten Fabrikhalle möglich ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß ein mühsames und umständliches Montieren der Schallschutzvorrichtung auf beziehungsweise um die Vulkanisierform herum entfällt, da der

20 Industrieroboter insgesamt schallgeschützt ist.

In noch einer anderen, bevorzugten Weiterbildung ist am Traggestell und/oder an der Schallschutzvorrichtung ein Anschlag vorgesehen, mit dem die erfindungsgemäße Vorrichtung passgenau am oder auf dem

25 Pressentisch zur Anlage kommt. Hierdurch ist ein schnelles und dennoch präzises Heranfahren der mobilen erfindungsgemäßen Vorrichtung an die zu reinigende Vulkanisierpresse möglich, was im Ergebnis die Stillstandszeiten der Vulkanisierpresse verringert.

30 In einer weiteren, bevorzugten Weiterbildung ist am Traggestell eine Trapezspindel vorgesehen, mit der der Roboter und/oder die

Schallschutzworrichtung in der Höhe verstellbar sind. Hierdurch kann die erfindungsgemäße Vorrichtung den örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden und ein präzises Anliegen am Pressentisch wird gewährleistet.

- 5 In einer anderen, bevorzugten Ausführungsform ist die Schallschutzworrichtung in einen den Industrieroboter aufnehmenden Hauptbau und einen an der Vulkanisierform anlegbaren Vorbau unterteilt. Damit die Schallschutzworrichtung nun einfach und passgenau an der Vulkanisierform angelegt werden kann, ist der Vorbau gegenüber dem Hauptbau vertikal verschiebbar gelagert. Vorzugsweise ist der Vorbau federbelastet am Hauptbau gehalten, so daß ein einfaches Verstellen des Vorbaus möglich ist.
- 10

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

20

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und eine teilweise geschnitten dargestellte Vulkanisierpresse;
- Fig. 2 eine geschnittene Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig.1 in einer an der Vulkanisationspresse anliegenden Position, mit der Trockeneisdüse in Standardstellung;
- 25 Fig. 3 bis 6 eine Trockeneisdüse der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in verschiedenen Winkelstellungen;
- Fig. 7 eine geschnittene Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig.1 in einer an der Vulkanisationspresse anliegenden Position, mit der Trockeneisdüse in einer Spezialstellung.
- 30

Zum Reinigen von zur Herstellung von Autoreifen benötigten Vulkanisierformen mittels Trockeneis wird eine erfindungsgemäße Vorrichtung 10 an eine entsprechende Vulkanisierpresse 12 herangefahren. In den Figuren 1 und 2 ist eine in Bereitschaft vor der Vulkanisierform 12 stehende

5 Vorrichtung 10 dargestellt, wohingegen die Vorrichtung 10 in Figur 2 während dem Reinigungsprozeß dargestellt ist.

Die Vorrichtung 10 zum Reinigen von Vulkanisierformen 12 umfaßt eine sich aus einem Hauptbau 14 und einem Vorbau 16 zusammensetzende

10 Schallschutzvorrichtung 18, in der ein mindestens einen als Haltearm 20 ausgebildeten Roboterarm aufweisenden Industrieroboter 22 untergebracht ist. Beide sind auf einem mit Rädern 24 versehenen Traggestell 26 montiert. Außerhalb der Schallschutzvorrichtung 18 ist eine Trockeneismaschine 28 ebenfalls auf dem Traggestell 26 montiert, wobei 15 das Trockeneis und die Druckluft über entsprechende Versorgungsschläuche 30, 32 zu einer an einem distalen Glied 34 des Haltearmes 20 angebrachten Trockeneisdüse 36 geleitet werden.

In der hier dargestellten Ausführungsform umfaßt die Vulkanisierpresse 12

20 eine zweiteilige Vulkanisierform 38 bestehend aus einem Hauptteil 40 und einem Unterteil 42, wobei das Unterteil 42 fest auf dem Pressentisch 44 montiert ist, während das Hauptteil 40 vertikal verschiebbar ist.

Nachdem der letzte Vulkaniservorgang abgeschlossen ist, wird das Haupt-

25 teil 40 nach oben gefahren und der Reifen entnommen. Anschließend, das heißt vorzugsweise noch während die Vulkanisierform 38 heiß ist, wird dann die Vorrichtung 10 derart in die Vulkanisierpresse 12 hineingefahren, daß der Vorbau 16 zwischen dem Hauptteil 40 und dem Unterteil 42 zur Anlage kommt. Zur einfachen und schnellen Justierung der Vorrichtung 10 30 ist an dieser ein Anschlag 46 angebracht, der auf dem Pressentisch 44 zur Anlage kommt. In diesem Falle ist die Vorrichtung 10 justiert. Sollte der

Anschlag 46 nicht bündig auf dem Pressentisch 44 aufliegen, so kann die Vorrichtung 10 mittels einer zwischen den Rädern 24 und dem Traggestell 26 wirkenden Trapezspindel 48 in der Höhe eingestellt werden. Sollte die Vorrichtung 10 aufgrund lokaler Gegebenheiten nicht waagerecht am

- 5 Pressentisch 44 anliegen, so kann das Traggestell 26 durch Verstellen einzelner Trapezspindeln 48 justiert werden.

Der Vorbau 16 ist über Schienen höhenverstellbar am Hauptbau 14 gelagert, damit der Vorbau 16 entsprechend den Gegebenheiten der einzelnen 10 Vulkanisierpressen 12 in der Höhe verstellbar ist. Damit der Bediener beim Verstellen des Vorbau 16 nicht soviel Kraft aufwenden muß, wird der Vorbau 16 mittels einer Schraubenfeder 50 am Hauptbau 14 gehalten, die zumindest einen Teil des Eigengewichtes des Vorbau 16 trägt.

- 15 Nachdem die Vorrichtung 10 in die Vulkanisierpresse 12 eingefahren ist, wird das Hauptteil 40 vorsichtig soweit heruntergefahren, daß der Vorbau 16 zwischen dem Hauptteil 40 und dem Unterteil 42 eingeklemmt ist. Hierdurch entsteht ein schalldichter Raum, in dem die Reinigung der Vulkanisierform 38 erfolgen kann, wie dies in Figur 2 dargestellt ist.

20

Der Industrieroboter 22 hat einen um sechs Achsen schwenkbaren Roboterarm, der als Haltearm 20 für die Trockeneisdüse 36 fungiert. Am distalen Ende des Haltearmes 20 ist ein äußeres Glied 34 angebracht ist, welches eine quer zu diesem ausgerichtete Trockeneisdüse 36 trägt. Die 25 Trockeneisdüse 36 ist über Versorgungsschläuche 30 und 32 mit einer Trockeneismaschine 28 zur Versorgung mit Trockeneis und mit Druckluft verbunden, wobei zwischen den Versorgungsschläuchen 30 und 32 und der Trockeneisdüse 36 je ein Drallgelenk 58 vorgesehen ist.

- 30 Dieses Glied 34 ist um seine Längsachse drehbar, so dass auch die Trockeneisdüse 36 um diese Längsachse des Gliedes 34 rotiert. Dabei

bildet die Ebene, in der sich die Trockeneisdüse 36 bewegt eine Rotationsebene. Darüber hinaus ist am Glied 34 eine Verstellvorrichtung 52 befestigt, mittels der der Winkel zwischen der Trockeneisdüse 36 und dem Glied 34, bzw. zwischen der Trockeneisdüse 36 und der

5 Rotationsebene, verstellbar ist, wie in den Figuren 3 bis 6 dargestellt ist.

Die pneumatisch angetriebene Verstellvorrichtung 52 umfaßt einen Linearantrieb 53 mit einem ersten, kurzen Zylinder 54 und einem zweiten, langen Zylinder 56, die einzeln steuerbar sind. Hierdurch kann die

10 Trockeneisdüse 36 in vier verschiedenen Stellungen gehalten werden, die jeweils in den Figuren 3 bis 6 abgebildet sind. In Figur 3 sind beide Zylinder 54, 56 eingefahren, in Figur 4 ist nur der lange Zylinder 56 und in Figur 5 nur der kurze Zylinder 54 eingefahren, während in Figur 6 beide Zylinder 54, 56 ausgefahren sind. Hierdurch ergeben sich vier verschiedenen

15 Stellungen der Trockeneisdüse 36 mit denen nahezu die gesamte Innenseite der Vulkanisierungsform 38 mit Trockeneis beaufschlagt werden kann.

Zum Reinigen des Hauptteiles 40 der Vulkanisierform 38 wird das Glied 34 des Haltearmes 20 mit seiner Längsachse auf die Mittelachse der

20 Vulkanisierform 38 gebracht und in dieser Position gehalten. Nun zeigt die Trockeneisdüse 36 auf die vertikale Innenfläche des Hauptteiles 40 und durch rotieren des Gliedes 34 wird die Trockeneisdüse 36 über den gesamten Umfang des Hauptteiles 40 verschwenkt und kann somit den Bereich des Hauptteiles 40 mit Trockeneis reinigen, auf den der sich konisch

25 verbreitende Trockeneisstrahl trifft. Nachdem dieser Bereich gereinigt ist, wird die Trockeneisdüse verstellt, um den nächsten Bereich zu reinigen. Dabei kann entweder das Glied 34 vertikal verfahren werden oder aber der Winkel der Trockeneisdüse 36 wird über die Verstellvorrichtung 52

30 verstellt. Gegebenenfalls werden auch beide Maßnahmen gleichzeitig ergriffen. Auf diese Art und Weise wird nach und nach das gesamte Hauptteil 40 durch das Trockeneis gereinigt. Die im Einzelfall erforderlichen

Stellungen der Trockeneisdüse 36, des Gliedes 34 und/oder des Haltearms 20 werden in einem elektronischen Datenspeicher gespeichert, so daß die Reinigung der einzelnen Vulkanisierform 38 vollautomatisch ablaufen kann.

- 5 Es hat sich herausgestellt, daß eine Einstellbarkeit der Trockeneisdüse 36 mit vier Winkeln ausreichend ist, um sämtliche relevanten Flächen einer Vulkanisierform für Auto- oder LKW-Reifen zu reinigen, wobei der Winkel gemäß Figur 3 zirka  $70^\circ$ , der Winkel gemäß Figur 4 zirka  $97^\circ$ , der Winkel gemäß Figur 5 zirka  $130^\circ$  und der Winkel gemäß Figur 6 zirka  $154^\circ$
- 10 beträgt.

Um beim Rotieren der Trockeneisdüse 36 um das Glied 34 keinen Drall in den Versorgungsschläuchen 30, 32 zu erzeugen, sind die Versorgungsschläuche 30, 32 über jeweils ein Drallgelenk 58 mit der Trockeneisdüse 36 verbunden, so daß die jeweiligen Abschnitte der Versorgungsschläuche 30, 15 32 relativ zueinander rotierbar sind. Hierdurch kann ein etwaiges Verdrehen des Versorgungsschlauches 30, 32 ausgeglichen werden.

Wie in Figur 7 dargestellt ist, kann der Roboterarm 20 auch Spezialpositionen einnehmen, um schwierige Stellen zu reinigen. Dies kann wahlweise manuell oder elektronisch gesteuert erfolgen.

In einer hier nicht dargestellten Ausführungsform ist die Verstelleinrichtung als elektrisch angetriebener Schrittmotor ausgebildet und verschwenkt die 25 Trockeneisdüse schrittweise gegenüber dem letzten Glied des Haltearmes.

### B zugszeich nliste:

5	10	Vorrichtung zum Reinigen einer Vulkanisierform mittels Trockeneis
10	12	Vulkanisierpresse
10	14	Hauptbau
10	16	Vorbau
10	18	Schallschutzworrichtung
10	20	Halteam
10	22	Industrieroboter
10	24	Rad
10	26	Traggestell
10	28	Trockeneismaschine
15	30	Versorgungsschlauch
15	32	Versorgungsschlauch
15	34	Glied
15	36	Trockeneisdüse
15	38	Vulkanisierform
20	40	Hauptteil
20	42	Unterteil
20	44	Pressentisch
20	46	Anschlag
20	48	Trapezspindel
25	50	Schraubenfeder
25	52	Verstellvorrichtung
25	53	Linearantrieb
25	54	kurzer Zylinder
25	56	langer Zylinder
30	58	Drallgelenk

**Ansprüche:**

5 1. Vorrichtung zum Reinigen einer Vulkanisierform mittels Trockeneis mit  
10 einem Haltearm (20), an dessen freien Ende eine Trockeneisdüse (36)  
um eine Längsachse des Haltearmes (20) derart rotierbar gehalten ist,  
dass die Trockeneisdüse (36) in die Vulkanisierform (38) einbringbar  
und in dieser rotierbar ist, wobei die Trockeneisdüse (36) über einen  
15 Versorgungsschlauch (30, 32) an eine Trockeneismaschine (28)  
anschließbar ist und mit einer an der Vulkanisierform (38) anlegbaren  
Schallschutzvorrichtung (18)

gekennzeichnet durch  
eine am Haltearm (20) angebrachte Verstelleinrichtung (52) zum  
15 Verstellen der Trockeneisdüse (36) quer zur Rotationsebene.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verstellvorrichtung (52) einen hydraulisch oder pneumatisch  
20 gesteuerten Linearantrieb (53) umfaßt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Linearantrieb (53) von zwei Seiten ansteuerbar ist und einen  
25 kurzen (54) und einen langen Zylinder (56) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Haltearm (20) Teil eines Industrieroboters (22) ist und sechs  
30 bewegliche Achsen aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Schallschutzvorrichtung (18) zumindest den Haltearm (20)  
derart umschließt, daß der Haltearm (20) in ihr bewegbar ist.

5

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Schallschutzvorrichtung (18) den gesamten Industrieroboter  
(22) umschließt.

10

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
ein Räder (24) aufweisendes Traggestell (26), auf dem der Industrie-  
roboter (22) und die Schallschutzvorrichtung (18) angeordnet sind.

15

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
einen am Traggestell (26) und/oder an der Schallschutzvorrichtung  
(18) angebrachten Anschlag (46) zum passgenauen An- oder  
20 Aufliegen der Vorrichtung (10) am Pressentisch (44).

20

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Schallschutzvorrichtung (18) einen an der Vulkanisierform  
25 (38) anlegbaren Vorbau (16) und einen den gesamten Industrieroboter  
(22) aufnehmenden Hauptbau (14) aufweist, wobei der Vorbau (16)  
vertikal verschiebbar am Hauptbau (14) gehalten ist.

25

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
30 dass der Vorbau (16) federbelastet am Hauptbau (14) gehalten ist.

1/4

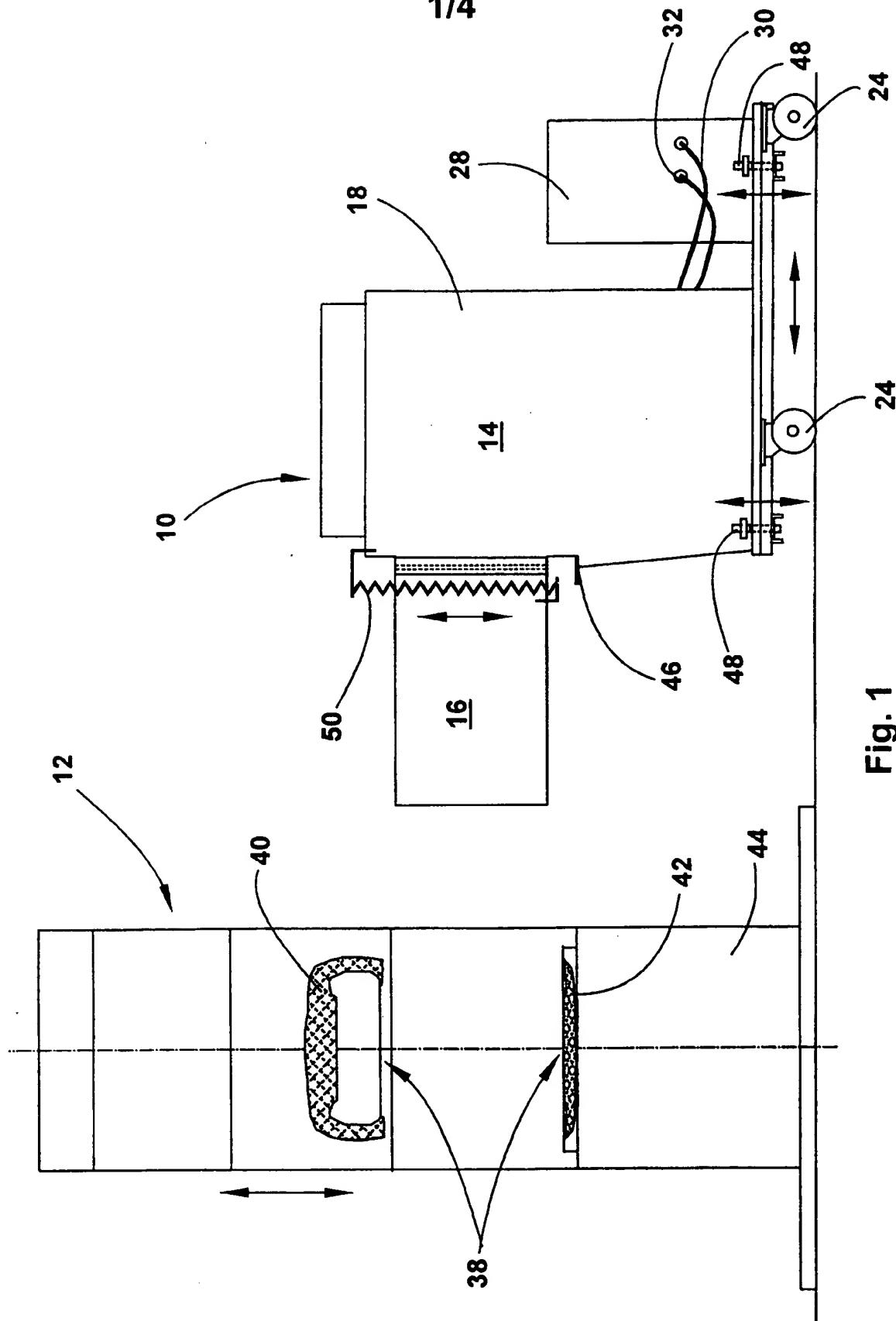


Fig. 1

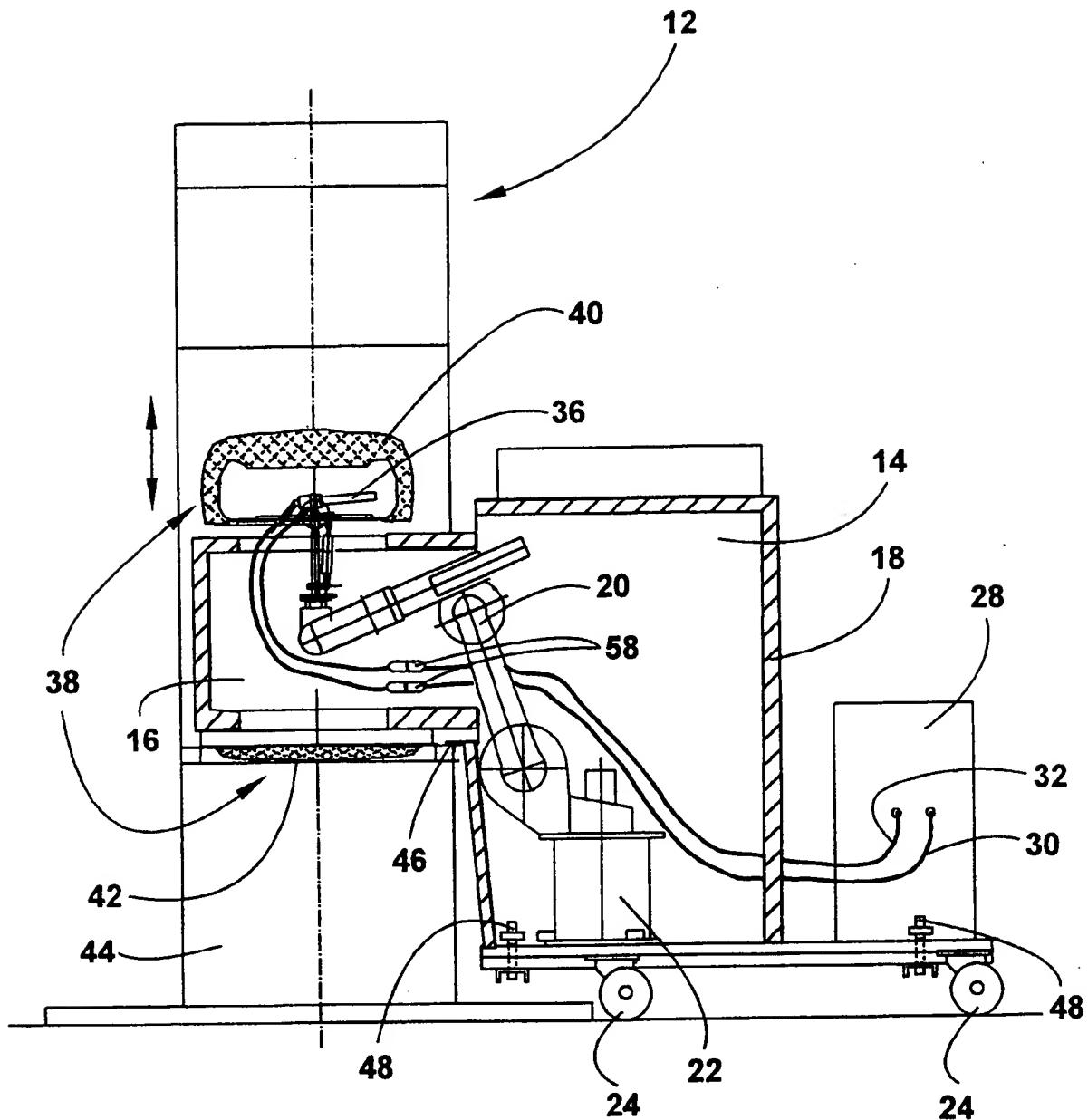


Fig. 2

3/4

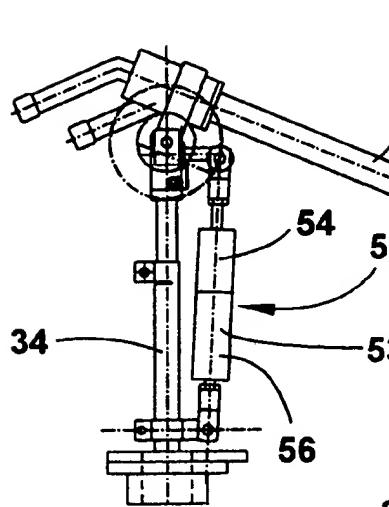


Fig. 3

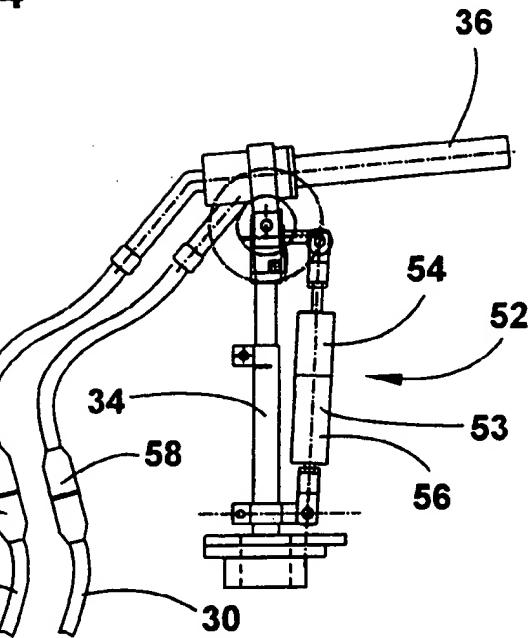


Fig. 4

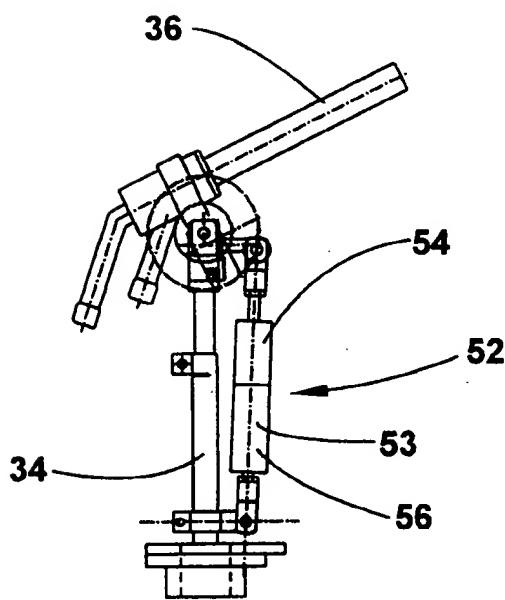


Fig. 5

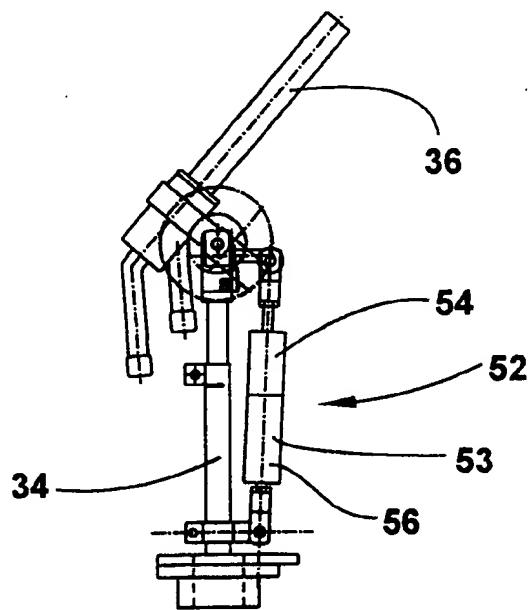


Fig. 6

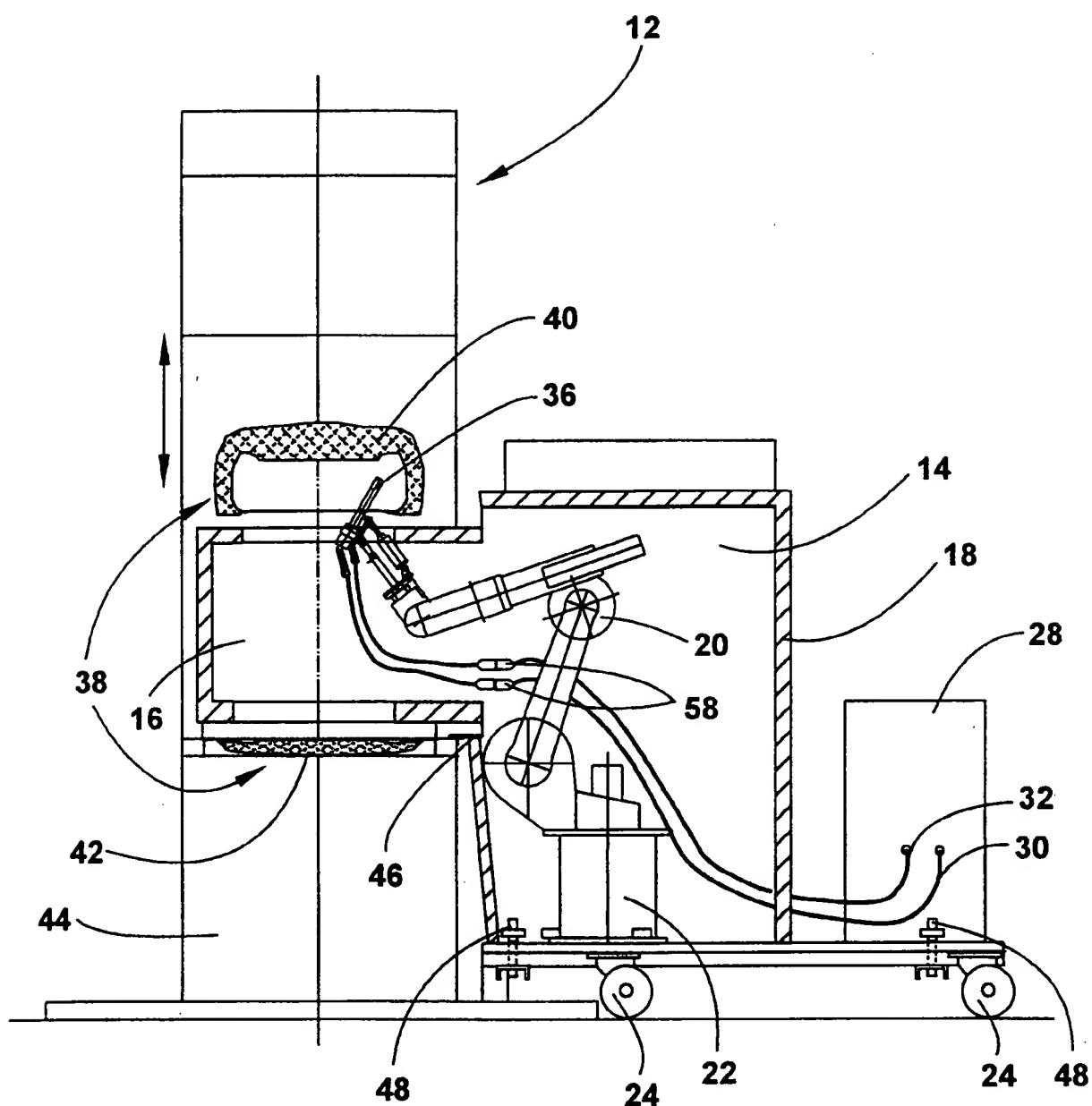


Fig. 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/02089

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B24C1/00 B24C3/06 B24C3/32 B29C33/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B24C B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 35 557 A (AIR LIQUIDE) 27 March 1997 (1997-03-27) cited in the application abstract column 1, line 41-47 column 3, line 1-7 column 6, line 50-56 column 8, line 2-9; figures 1,5 ---	1,5
Y	WO 92 03269 A (AQUAJET SYSTEMS) 5 March 1992 (1992-03-05) page 6, line 4-9; figure 3 ---	2
Y	FR 2 590 827 A (AEROSPATIALE) 5 June 1987 (1987-06-05) abstract; figures 1,2 ---	2
A	---	4
	-/-	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

17 November 1999

24/11/1999

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

## Authorized officer

Matzdorf, U

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/02089

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 07548 A (THE GOODYEAR TIRE AND RUBBER COMPANY) 26 February 1998 (1998-02-26) cited in the application page 7, line 1-3; claim 10; figures 1,2A,2B -----	1,4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02089

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE 19535557	A 27-03-1997	NONE			
WO 9203269	A 05-03-1992	SE 466899 B	27-04-1992		
		AT 136842 T	15-05-1996		
		AU 8438391 A	17-03-1992		
		CA 2089876 A	25-02-1992		
		DE 69118900 D	23-05-1996		
		DE 69118900 T	07-11-1996		
		EP 0544775 A	09-06-1993		
		SE 9002724 A	25-02-1992		
		US 5361993 A	08-11-1994		
FR 2590827	A 05-06-1987	EP 0230165 A	29-07-1987		
WO 9807548	A 26-02-1998	AU 6853496 A	06-03-1998		
		EP 0921905 A	16-06-1999		
		PL 331633 A	02-08-1999		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PC / DE 99/02089

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B24C1/00 B24C3/06 B24C3/32 B29C33/72

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B24C B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 35 557 A (AIR LIQUIDE) 27. März 1997 (1997-03-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 41-47 Spalte 3, Zeile 1-7 Spalte 6, Zeile 50-56 Spalte 8, Zeile 2-9; Abbildungen 1,5	1,5
Y	---	2
Y	WO 92 03269 A (AQUAJET SYSTEMS) 5. März 1992 (1992-03-05) Seite 6, Zeile 4-9; Abbildung 3 ---	2
A	FR 2 590 827 A (AEROSPATIALE) 5. Juni 1987 (1987-06-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	4
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die gezeigt ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"8" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. November 1999

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

24/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Matzdorf, U

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02089

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>3</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 07548 A (THE GOODYEAR TIRE AND RUBBER COMPANY) 26. Februar 1998 (1998-02-26) in der Anmeldung erwähnt Seite 7, Zeile 1-3; Anspruch 10; Abbildungen 1,2A,2B -----	1,4

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02089

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19535557	A	27-03-1997	KEINE		
WO 9203269	A	05-03-1992	SE	466899 B	27-04-1992
			AT	136842 T	15-05-1996
			AU	8438391 A	17-03-1992
			CA	2089876 A	25-02-1992
			DE	69118900 D	23-05-1996
			DE	69118900 T	07-11-1996
			EP	0544775 A	09-06-1993
			SE	9002724 A	25-02-1992
			US	5361993 A	08-11-1994
FR 2590827	A	05-06-1987	EP	0230165 A	29-07-1987
WO 9807548	A	26-02-1998	AU	6853496 A	06-03-1998
			EP	0921905 A	16-06-1999
			PL	331633 A	02-08-1999